

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]**

The approach and equipment which project a sound source to a loudspeaker Especially this invention relates to the approach and equipment which project a sound source to a loudspeaker, in order to enable space playback of a sound source.

the conventional technique It is known to aim at the space expression which is also called the multi-channel stereo for audio playback and surround voice from MPEG-2 specification ISO 13818 and which is boiled and depended. Six channels are prepared in multi-channel voice in this case, and among those, three channels (the left, a center, right) are arranged in the space ahead of a listener, two channels (left surround, right surround) are arranged in the space behind a listener, and the 6th channel is prepared in order to reproduce the tone of a low pitch for special effect. The voice channel is matrixed, in order to ensure reverse compatibility with MPEG-1 audio signal, and in order [ when only one pair of loudspeakers instead of a perfect surround voice loudspeaker gestalt exist, ] to enable sufficient playback. In this case, the calculated stereo signal is transmitted as an MPEG-1 compatibility stereo signal, and the signal which remains is transmitted as additional data.

Invention This invention aims at specifying the approach for space playback of a virtual source. This purpose is attained by the approach specified as claim 1.

This invention aims at specifying the equipment for applying the approach by this invention. This purpose is attained by the equipment indicated by claim 8.

In order to reproduce an audio signal, the latter frequency must be projected in the location of the existing loudspeaker. Some following projection is mentioned as an example.

(a) Project a mono-signal to one pair of stereo loudspeakers.

(b) Project 3/2 signal (two loudspeakers a loudspeaker/behind front) to 2 / 2 loudspeaker arrangement. [ three ]

(c) It is separated 3 m and project the signal of 30 degrees of left, and the location of 10 degrees of upper parts on the loudspeaker ring arranged at intervals of 45 degrees in the distance whose eight loudspeakers are 2m, respectively.

(d) Project two indoor sound sources to two loudspeakers.

For transmission of an audio signal, it is not desirable that it must be fixed on a specific gestalt. However, there is a problem that there is possible combination infinite.

The above-mentioned sound source is theoretically interpreted for the approach by this invention for projecting a sound source to up to a loudspeaker as a sound object, and a sound object consists of the item of the space information which specifies the spatial position of imagination

of an audio signal and the above-mentioned sound source as a sound source being assigned and constituted.

Advantageously, an audio signal is processed as a function of an item with which space information is related, in order to reproduce a sound object.

In this case, desirably, the spatial position of a loudspeaker is further taken into consideration, the virtual distance between a sound source and a loudspeaker is calculated from space information and the location of a loudspeaker, and separate processing of an audio signal is performed to each loudspeaker a sake [ for sound ].

Furthermore, the following parameters, i.e., damping, or amplitude attenuation called diffraction when processing the above-mentioned audio signal A different travelling period over various loudspeakers for sound It is advantageous that one or more of consideration of dependence of the loudspeaker level on the spacial configuration by the external ear function are taken into consideration.

In this case, processing of an audio signal will improve further, if frequency dependent [ of the above-mentioned parameter ] is taken into consideration.

The mathematical function needed in order to take the above-mentioned parameter into consideration, for example, an attenuation function, is transmitted and/or memorized as a function of distance and/or a deflection angle.

It is advantageous, especially if the data for sound follow MPEG-4 specification and are memorized and/or transmitted by the compression data stream.

Theoretically, the equipment by this invention for projecting a sound source to up to a loudspeaker consists of the arithmetic unit which calculates the distance between each loudspeaker for virtual sound being prepared from the actual location of the item of the space information transmitted with the audio signal, and a loudspeaker.

In this case, it is desirable to prepare the memory the mathematical function for taking into consideration the location and/or parameter of a loudspeaker of each above should be remembered to be.

The actuator (7, 8, 9) of  $n \times k$  is formed to the loudspeaker for [ of  $n$  ] sound of  $k$ , and, as for an actuator, it is advantageous to perform processing for sound with reference to any one of the above-mentioned loudspeakers.

In this case, frequency dependent [ of the above-mentioned parameter ] is taken into consideration also by the above-mentioned actuator, a signal is first divided by the split filter (10) to a frequency band, each frequency band is processed separately next, and the frequency band by which processing was carried out [ above-mentioned ] continuously is recombined with a merge filter (12).

It is especially advantageous when the above-mentioned split filter and/or the above-mentioned merge filter are a part of audio decoders in which it exists in any cases.

Furthermore, it is desirable to form one or more directional microphones used in order to measure the location of the above-mentioned loudspeaker.

As for the above-mentioned directional microphone, being unified in remote control is desirable.

Drawing The typical example of this invention is hereafter explained with reference to a drawing, and it is the inside of drawing, Drawing 1 is drawing showing the virtual source on which it should be projected to the existing loudspeaker pair. Drawing 2 is drawing showing the diagrammatic expression of the model which calculates a voice way. Drawing 3 is drawing showing the block diagram of the expression circuit of the model explained. Drawing 4 is drawing showing a part of audio decoder by this invention.

Typical example A typical problem is shown in drawing 1 . Two virtual sources 3, i.e., a violin, and a trumpet should be projected by one pair of existing loudspeakers 2 so that an impression by which a listener 1 is stationed in the spatial position where a violin and a trumpet are shown in drawing 1 may be received.

The model for this projection can be formed based on the following observation. There is a person in the room which has the aperture by which plurality was opened wide. \*\* called various sound sources of the alarm whistle of a street musician and an automobile etc. and a following sound object exists in the outside of the room. Even if various sound sources are not in sight as for a person, he understands the location of a sound source acoustically substantially. This is because the voice ways which pass along various apertures differ. The model explained below is based on replacing each aperture by the loudspeaker. Supposing the loudspeaker is operating correctly, it is \*\*\*\* in which what the same sound field are generated, therefore the location for sound understands similarly is possible.

Drawing 2 is drawing showing the diagrammatic expression of a model. This room has the wall 5 which consists of an absorber ingredient by getting down into the room of the configuration of arbitration, therefore voice does not pass from the exterior, and reflection does not produce a listener 1 inside the room. A sound source 3 is arranged fundamentally on the outside of the room. A loudspeaker or an aperture is taken into consideration with the hole 6 of the wall of the room. This generates various voice ways 4 which led various loudspeakers or the aperture opening 6 to the listener 1 from the sound source 3. Voice advances into the room through all loudspeakers or aperture openings, although each voice way has the description of itself in this case.

Drawing 3 is drawing showing the block diagram of an expression circuit from which a model should be changed in it. The violin for [ two / 3 ] sound and a trumpet are projected in this case on three existing loudspeakers. In order to enable the drive according to each virtual voice way, an audio signal is processed to each sound object as a function of the virtual space location for [ this ] sound, and the actual location of each loudspeaker. If it becomes common as a loudspeaker of k for [ of n ] sound, it means that the actuator of  $n \times k$  is used. In this case, according to a virtual voice way, the following one or more parameters 7, 8, and 9 in each actuator are taken into consideration. Since the amplitude is driven correctly, the latter must be first calculated as a function of the die length of a way. Furthermore, the consideration to attenuation or absorption with air must be made. In this case, a different function depending on attenuation of the class of sound source or air must be taken into consideration. Therefore, for the power which loses the sound power by square [ of distance ], namely, is received, spherical sound sources are the following formulas. Power received (r) : = it is given by the power transmitted /  $r^2$ .

On the other hand, cylindrical sound sources, such as a train or a road, lose the sound power with a simple distance, for example. Although it memorizes in an expression circuit in this case and being got, it is transmitted similarly, each function is memorized with a signal, and it deals in it. These are similarly determined by each application or user, and it deals in them. Furthermore, it is also possible to take into consideration the diffraction produced in a loudspeaker or aperture opening. In order to make it possible to take these diffraction effects into consideration correctly, diffraction must be calculated by the geometric configuration of a specific hole by total of all voice ways in consideration of a frequency and a phase. Thereby, in approximation, on a low frequency, independently of an angle of incidence, propagation arises in all the directions, and, on the other hand, it is the function of the include angle between the directions out of which the amplitude of an audio signal comes on a high frequency with the direction of each hole into

- which it goes. An approximate expression is used in order to decrease, and it deals in the costs on count. It is transmitted to coincidence and deals in this formula, or as mentioned above about the case of attenuation, it is set up by application or the user and deals in it again. The diffraction effect needs to take the dependence to this frequency into consideration, in order for it to be possible to calculate diffraction attenuation correctly in order to be dependent on a frequency. In order to realize this technically, it is required to divide a signal to a frequency band, using the filter which has a group's decided time delay, and to process them separately.

As shown in drawing 4, the split filter 10 can divide in this case, following it, processing is performed by various actuators 11 and the signal processed at the end is recombined with the merge filter 12. Since it performs in a frequency domain, for this reason the split filter is already prepared, in the case of MPEG, AC3, or an ATRAC signal, it may be unified to MPEG, AC3, or the typical audio decoder for ATRAC signals, and especially these processings do not need to prepare a split filter additional as a result.

The further parameter is the travelling period (delay) of a signal. Here, it is applicable that the acoustic wave which is equivalent to a lug first participates in the cognition of a direction deterministically theoretically. When the die length of a way is  $r$  and the mean velocity  $c$  of a sound is about 340 m/s It is materialized that it is (Delay  $r$ ):= $r/c$ .,

In this case, the minimum distance between a loudspeaker and a listener is shortened and it deals in die-length  $r$ . This decreases the requirements for storage in an expression unit.

Between a sound source and human being's eardrum, \*\* called the transfer function depending on a direction and a frequency or an external ear function exists. If it states briefly, unlike the sound from back, the filter of the sound from the front will be carried out by the muscles of a lug. If it is a request to emanate by the loudspeaker in which the virtual source positioned by the include angle  $x$  is prepared at an include angle  $z$ , the external ear function should be taken into consideration. this -- the difference between a virtual location and a loudspeaker location -- a level signal is determined and it is required that a signal should be filtered suitably.

An external ear function can consider that a user is able to choose from various external ear functions for especially good amendment since it is not the same to all men.

Here, the actuator in the frequency side of an audio decoder realizes, and it deals in a filter again. The location of an actual loudspeaker must be determined that it will decide the die length of the way between the actual loudspeakers for virtual sound. For this reason, various approaches can be considered. Therefore, a user can measure the space coordinates of the location of each loudspeaker case using a meter ruler etc., and can input corresponding distance data into the input unit relayed to an expression circuit. An input is performed here using the keyboard or remote control of suitable equipment, and is obtained, and if suitable, a user is able to be guided [ to supervise input data or ] by the display on the screen of a display unit or view equipment.

Moreover, it is possible to measure a loudspeaker system with one or more directional microphones so that a user may not measure distance mechanically. The distance from a directional microphone to a loudspeaker reproduces the test sequence which has a pulse through a loudspeaker in this case, and is determined by measuring a travelling period, and it deals in it. Next, the include angle of each loudspeaker is determined by the directive description of a directional microphone, and it deals in it. Then, it is possible to measure a loudspeaker gestalt automatically. It is obvious to unify a microphone in remote control in this case especially.

The whole die length of the way of imagination is generated next from the location for virtual sound, and the location determined about each loudspeaker as mentioned above. In this case, the possibility of various expressions can be considered to two locations. therefore, assignment and

- the horizontal angle of assignment of distance [ in / in this / the three directions of all in the Cartesian coordinate, i.e., space, ], or a polar coordinate, i.e., distance, -- if suitable, it will perform by assignment of a perpendicular angle and will get.
- Surely the change in the virtual location for sound while the location of a loudspeaker must be kept eternal in almost all cases is often produced. Especially this is an audio signal.
- It is applied when reproduced in connection with a \*\* video signal. It follows, for example, in the case of a long movie, an actor or a car can move in a screen top, it can disappear from a screen, therefore a spatial location is changed, and it gets. Similarly, a game participant is moved by the player using a joy stick, and it is possible that playback of the sound signal assigned to the game participant suits according to the location ordered or changed by the player with the computer game which has a voice output.
- This invention is used in order to follow MPEG-4, MPEG-2, or AC3 specification and to record and reproduce it not only to to transmit a digital audio signal, but, and it deals in it. This is playback of the audio signal according to the video signal in for example, the pure audio signal playback by the CD player, DAB, or the ADR receiver and a DVD player, or a digital television receiving set, and it deals in it. Furthermore, also in the case of a TV phone or a mutual interactive system called a computer game, it thinks in this case.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

1. It is the approach of projecting a sound source (3) to up to a loudspeaker (2). The above-mentioned sound source (3) is an approach which is interpreted as a sound object and characterized by assigning the item of the space information which specifies the spatial position of imagination of an audio signal and the above-mentioned sound source as a sound source, and constituting this sound object.
2. The above-mentioned audio signal is an approach according to claim 1 characterized by being processed as a function of an item with which space information is related in order to reproduce a sound object.
3. It is the approach according to claim 2 which the spatial position of the above-mentioned loudspeaker (2) is further taken into consideration, and the virtual distance between a sound source and a loudspeaker is calculated from space information and the location of a loudspeaker, and is characterized by performing separate processing of an audio signal to each loudspeaker a sake [ for sound ].
4. the time of processing the above-mentioned audio signal -- the following parameters -- namely, -- For example, damping or amplitude attenuation (7) called diffraction A different travelling period (8) over various loudspeakers for sound Approach according to claim 2 or 3 characterized by taking into consideration one or more of consideration (9) of dependence of the loudspeaker level on the spacial configuration by the external ear function.
5. Frequency dependent [ of the above-mentioned parameter ] is an approach according to claim 4 characterized by what is taken into consideration also in processing of an audio signal.
6. The mathematical function needed in order to take the above-mentioned parameter into consideration, for example, an attenuation function, is the approach according to claim 5 characterized by what is transmitted and/or memorized as a function of distance and/or a deflection angle.
7. The data for sound are [ claim 1 characterized by following MPEG-4 specification, and being memorized and/or transmitted by the compression data stream thru/or ] an approach given in any 1 term among 6.
8. It is equipment which projects a sound source to up to a loudspeaker. It is equipment which the above-mentioned sound source is interpreted as a sound object, and the actuator (7, 8, 9) of nxk is formed to the loudspeaker for [ of n ] sound of k, and is characterized by an actuator performing processing for sound with reference to any one of the above-mentioned loudspeakers.
9. an actuator -- the following units -- namely, -- Unit for amplitude adjustment (7) Time delay unit (8) for amending a different travelling period Equipment according to claim 8 characterized

9. by including at least one of the units (9) for taking an external ear function into consideration.

10. It is equipment according to claim 9 which frequency dependent [ of the above-mentioned parameter ] is taken into consideration also by the above-mentioned actuator, a signal is first divided by the split filter (10) to a frequency band, and each frequency band is processed separately next, and is characterized by recombining the frequency band by which processing was carried out [ above-mentioned ] continuously with a merge filter (12).

11. The above-mentioned split filter and/or the above-mentioned merge filter are equipment according to claim 10 characterized by being a part of audio decoder in which it exists in any cases.

12. It is [ claim 8 characterized by preparing the arithmetic unit which calculates the distance between each loudspeaker for virtual sound from the actual location of the item of the space information transmitted with the above-mentioned audio signal, and a loudspeaker thru/or ] equipment given in any 1 term among 11.

13. It is [ claim 8 characterized by preparing the memory the mathematical function for taking into consideration the location and/or parameter of a loudspeaker of each above should be remembered to be thru/or ] an approach given in any 1 term among 12.

14. It is [ claim 8 characterized by forming one or more directional microphones used in order to measure the location of the above-mentioned loudspeaker thru/or ] equipment given in any 1 term among 13.

15. The above-mentioned directional microphone is equipment according to claim 14 characterized by being unified in remote control.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2001-503581

(P2001-503581A)

(43) 公表日 平成13年3月13日 (2001.3.13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 S 1/00		H 0 4 S 1/00	K
5/02		5/02	D

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平10-521004  
(86) (22) 出願日 平成9年10月25日 (1997.10.25)  
(85) 翻訳文提出日 平成11年5月6日 (1999.5.6)  
(86) 国際出願番号 P C T / E P 9 7 / 0 5 9 0 2  
(87) 国際公開番号 W O 9 8 / 2 0 7 0 6  
(87) 国際公開日 平成10年5月14日 (1998.5.14)  
(31) 優先権主張番号 1 9 6 4 6 0 5 5 . 7  
(32) 優先日 平成8年11月7日 (1996.11.7)  
(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 ドイツ トムソン・ブランド ゲーエム  
ベーク  
ドイツ連邦共和国, 78048 ヴィリンゲン  
ーシュヴェニンゲン, ヘルマン・シュヴェ  
ーアーシュトラッセ 3番  
(72) 発明者 ベーム, ヨハネス  
ドイツ連邦共和国, 30167 ハノーヴァー,  
アン・デア・シュトラングリーデ 12  
(72) 発明者 シュビル, イェンス  
ドイツ連邦共和国, 30966 ヘンミンゲン,  
クライネス・フェルト 58  
(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音源をスピーカへ投射する方法及び装置

(57) 【要約】

オーディオ信号の空間再生のために、オーディオ信号は存在するスピーカの位置へ投射されねばならない。この場合、オーディオ信号を伝送するために特殊なスピーカ形状に固定される必要がないことが望ましい。しかしながら、可能な組合せの多様性が存在するという問題がある。本発明による方法では、音源 (3) は音源を任意のスピーカ形状 (2) へ投射するための音響対象として解釈される。ここで、音響対象は、音源にオーディオ信号と上記音源の仮想の空間位置を指定する空間情報の項目とが割り当てられて構成される。音響対象を再生するために、音源の空間情報とスピーカの実際の位置とは、音源からスピーカを通じて聴取者 (1) までの仮想距離を計算するために使用される。再生の前に、各音響対象のために各スピーカに対するオーディオ信号の別々の処理 (7, 8, 9) が実行される。

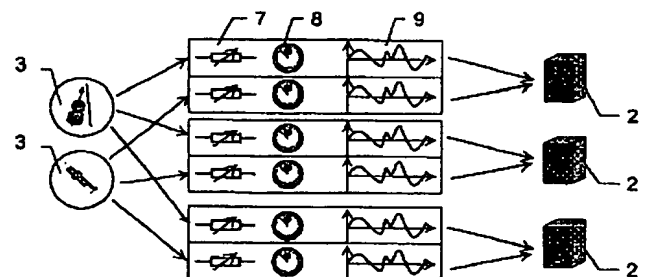


FIG. 3



(2)

**【特許請求の範囲】**

1. 音源 (3) をスピーカ (2) 上へ投射する方法であって、  
上記音源 (3) は音響対象として解釈され、該音響対象は、音源にオーディオ信号と上記音源の仮想の空間位置を指定する空間情報の項目とが割り当てられて構成されることを特徴とする方法。
2. 上記オーディオ信号は、音響対象を再生するために、空間情報の関連する項目の関数として処理されることを特徴とする、請求項 1 記載の方法。
3. 上記スピーカ (2) の空間位置は更に考慮され、音源とスピーカとの間の仮想距離は空間情報とスピーカの位置とから計算され、音響対象のために各スピーカに対してオーディオ信号の別々の処理が行われることを特徴とする、請求項 2 記載の方法。
4. 上記オーディオ信号を処理するときに、以下のパラメータ、即ち、  
例えばダンピング又は回折といった振幅減衰 (7) と、  
様々な音響対象及びスピーカに対する異なる伝搬時間 (8) と、  
外耳関数による空間配置上のスピーカレベルの依存の考慮 (9) とのうちの 1 つ以上が考慮されることを特徴とする、請求項 2 又は 3 記載の方法。
5. 上記パラメータの周波数依存性は、オーディオ信号の処理においても考慮されることを特徴とする、請求項 4 記載の方法。
6. 上記パラメータを考慮するために必要とされる数学的関数、例えば減衰関数は、距離及び／又は偏向角の関数として伝送及び／  
  
又は記憶されることを特徴とする、請求項 5 記載の方法。
7. 音響対象のデータは、MPEG-4 規格に従って圧縮データストリームによって記憶及び／又は伝送されることを特徴とする、請求項 1 乃至 6 のうちいずれか 1 項記載の方法。
8. 音源をスピーカ上へ投射する装置であって、  
上記音源は音響対象として解釈され、 $n$  の音響対象及び  $k$  のスピーカに対して  $n \times k$  のアクチュエータ (7, 8, 9) が設けられ、アクチュエータは上記スピーカのうちのいずれか 1 つを参照して音響対象の処理を実行することを特徴とす

(3)

る装置。

9. アクチュエータは、以下のユニット、即ち、

振幅整合のためのユニット (7) と、

異なる伝搬時間を補正するための時間遅延ユニット (8) と、

外耳関数を考慮するためのユニット (9) とのうちの少なくとも 1 つを含むことを特徴とする、請求項 8 記載の装置。

10. 上記パラメータの周波数依存性は上記アクチュエータによっても考慮され、信号はまずスプリットフィルタ (10) によって周波数帯域へ分割され、個々の周波数帯域は次に個々に処理され、続いて上記処理された周波数帯域はマージフィルタ (12) によって再結合されることを特徴とする、請求項 9 記載の装置。

11. 上記スプリットフィルタ及び／又は上記マージフィルタは、いかなる場合も存在するオーディオデコーダの一部であることを特徴とする、請求項 10 記載の装置。

12. 上記オーディオ信号と共に伝送された空間情報の項目及び

スピーカの実際の位置から仮想音響対象と夫々のスピーカとの間の距離を計算する算術ユニットが設けられることを特徴とする、請求項 8 乃至 11 のうちいずれか 1 項記載の装置。

13. 上記夫々のスピーカの位置及び／又はパラメータを考慮するための数学的関数が記憶されるべきメモリが設けられることを特徴とする、請求項 8 乃至 12 のうちいずれか 1 項記載の方法。

14. 上記スピーカの位置を測定するために使用される 1 つ以上の指向性マイクロホンが設けられることを特徴とする、請求項 8 乃至 13 のうちいずれか 1 項記載の装置。

15. 上記指向性マイクロホンは遠隔制御装置の中に統合されることを特徴とする、請求項 14 記載の装置。

(4)

**【発明の詳細な説明】****音源をスピーカへ投射する方法及び装置**

本発明は、特に音源の空間再生を可能にするために音源をスピーカへ投射する方法及び装置に関する。

**従来技術**

MPEG-2規格ISO13818より、オーディオ再生のためのマルチチャンネルステレオ、サラウンド音声とも称される、による空間表現を目標とすることが既知である。マルチチャンネル音声にはこの場合は6つのチャンネルが設けられ、そのうち3つのチャンネル（左、中央、右）は聴取者の前方の空間に配置され、2つのチャンネル（左サラウンド、右サラウンド）は聴取者の後方の空間に配置され、第6のチャンネルは特殊効果用の低ピッチのトーンを再生するために設けられる。音声チャンネルは、MPEG-1オーディオ信号との逆互換性を確実にするため、及び完全なサラウンド音声スピーカ形態ではなく1対のスピーカのみが存在する場合に十分な再生を可能とするために、マトリックス化されている。この場合、計算されたステレオ信号はMPEG-1互換性ステレオ信号として伝送され、残る信号は追加的なデータとして伝送される。

**発明**

本発明は、仮想音源の空間再生のための方法を特定することを目的とする。この目的は請求項1に特定される方法によって達成される。

本発明は、本発明による方法を適用するための装置を特定することを目的とする。この目的は請求項8に記載される装置によって達成される。

オーディオ信号を再生するために、後者の周波数は存在するスピーカの位置へ投射されねばならない。例として以下の幾つかの投

射が挙げられる。

- (a) モノ信号を1対のステレオスピーカへ投射する。
- (b) 3/2信号（前方の3つのスピーカ/後方の2つのスピーカ）を2/2スピーカ配置へ投射する。
- (c) 3m離れており、左30°、上方10°の位置の信号を、8つのスピーカ

(5)

が 2 m の距離で夫々  $45^\circ$  の間隔で配置されるスピーカリング上に投射する。

(d) 室内の 2 つの音源を 2 つのスピーカへ投射する。

オーディオ信号の伝送のためには特定の形態の上に固定されねばならないことは望ましくない。しかしながら、可能な組合せが限りなくあるという問題がある。

原理的には、音源をスピーカ上へ投射するための本発明による方法は、上記音源は音響対象として解釈され、音響対象は、音源にオーディオ信号と上記音源の仮想の空間位置を指定する空間情報の項目とが割り当てられて構成されることからなる。

有利には、オーディオ信号は、音響対象を再生するために、空間情報の関連する項目の関数として処理される。

この場合、望ましくはスピーカの空間位置は更に考慮され、音源とスピーカとの間の仮想距離は空間情報とスピーカの位置とから計算され、音響対象のために各スピーカに対してオーディオ信号の別々の処理が行われる。

更に、上記オーディオ信号を処理するときに、以下のパラメータ、即ち、例えばダンピング又は回折といった振幅減衰と、

様々な音響対象及びスピーカに対する異なる伝搬時間と、

外耳関数による空間配置上のスピーカレベルの依存の考慮とのうちの 1 つ以上が考慮されることが有利である。

この場合、オーディオ信号の処理は、上記パラメータの周波数依存性が考慮されれば更に改善される。

上記パラメータを考慮するために必要とされる数学的関数、例え

ば減衰関数は、距離及び／又は偏向角の関数として伝送及び／又は記憶される。

音響対象のデータが、MPEG-4 規格に従って圧縮データストリームによって記憶及び／又は伝送されれば特に有利である。

原理的には、音源をスピーカ上へ投射するための本発明による装置は、オーディオ信号と共に伝送された空間情報の項目及びスピーカの実際の位置から仮想音響対象と夫々のスピーカとの間の距離を計算する算術ユニットが設けられること

(6)

からなる。

この場合、上記夫々のスピーカの位置及び／又はパラメータを考慮するための数学的関数が記憶されるべきメモリが設けられることが望ましい。

$n$  の音響対象及び  $k$  のスピーカに対して  $n \times k$  のアクチュエータ (7, 8, 9) が設けられ、アクチュエータは上記スピーカのうちのいずれか 1 つを参照して音響対象の処理を実行することが有利である。

この場合、上記パラメータの周波数依存性は上記アクチュエータによっても考慮され、信号はまずスプリットフィルタ (10) によって周波数帯域へ分割され、個々の周波数帯域は次に個々に処理され、続いて上記処理された周波数帯域はマージフィルタ (12) によって再結合される。

上記スプリットフィルタ及び／又は上記マージフィルタが、いかなる場合も存在するオーディオデコーダの一部である場合、特に有利である。

更に、上記スピーカの位置を測定するために使用される 1 つ以上の指向性マイクロホンが設けられることが望ましい。

上記指向性マイクロホンは遠隔制御装置の中に統合されることが望ましい。

#### 図面

以下、本発明の典型的な実施例を図面を参照して説明し、図中、

図 1 は存在するスピーカ対へ投射されるべき仮想音源を示す図であり、

図 2 は音声路を計算するモデルの図式的表現を示す図であり、

図 3 は説明されるモデルの表現回路のブロック図を示す図であり、

図 4 は本発明によるオーディオデコーダの一部を示す図である。

#### 典型的な実施例

典型的な問題は図 1 に示される。2 つの仮想音源 3、即ちバイオリン及びトランペットは、聴取者 1 がバイオリン及びトランペットが図 1 中に示される空間位置に配置されるような印象を受けるよう、存在する 1 対のスピーカ 2 に投射されるべきである。

以下の観察に基づいて、かかる投影用のモデルを形成することができる。人物は、複数の開放された窓を有する部屋の中にいる。部屋の外側には、ストリート

(7)

ミュージシャン、自動車の警笛等といった様々な音源、以下音響対象とも称される、が存在する。人物は、様々な音源が見えなくとも実質的に音響的に音源の場所が分かる。これは様々な窓を通る音声路が異なるためである。以下説明されるモデルは、各窓をスピーカによって置き換えることに基づく。スピーカが正しく作動しているとする、同一の音場が生じ、従って同様に音響対象の場所が分かることが可能なはずである。

図 2 はモデルの図式的表現を示す図である。聴取者 1 は任意の形状の部屋の中におり、この部屋は吸収体材料からなる壁 5 を有し、従って外部から音声が通過せず、部屋の内部で反射が生じない。音源 3 は、基本的には部屋の外側に配置される。スピーカ又は窓は、部屋の壁の孔 6 によって考慮される。これにより、音源 3 から聴取者 1 へ様々なスピーカ又は窓開口 6 を通じた様々な音声路 4 を生成する。音声はこの場合、各音声路がそれ自体の特徴を有するが全てのスピーカ又は窓開口を通して部屋に進入する。

図 3 はその中でモデルが変換されるべき表現回路のブロック図を示す図である。2 つの音響対象 3、即ちバイオリン及びトランペット

トはこの場合は、3 つの存在するスピーカ上へ投射される。夫々の仮想音声路に従った駆動を可能とするため、各音響対象に対して、オーディオ信号はこの音響対象の仮想空間位置と各スピーカの実際の位置との関数として処理される。n の音響対象と k のスピーカとして一般化すると、 $n \times k$  のアクチュエータが使用されることを意味する。この場合、仮想音声路に従って夫々のアクチュエータの中の 1 つ以上の以下のパラメータ 7, 8, 9 が考慮される。振幅を正しく駆動するために、後者はまず路の長さの関数として計算されねばならない。更に、空気による減衰又は吸収に対する考慮がなされねばならない。この場合、音源の種類、又は空気の減衰に依存して異なる関数が考慮されねばならない。従って球状音源は距離の平方によってその音響パワーを失い、即ち受信されるパワーは以下の式

受信されるパワー (r) : = 送信される電力 /  $r^2$   
によって与えられる。

(8)

これに対して、例えば列車又は道路といった円筒状音源は、単純な距離によってその音響パワーを失う。夫々の関数はこの場合は表現回路の中に記憶されうるが、同様に送信され信号と共に記憶されうる。これらは同様に夫々のアプリケーション又はユーザによって決定されうる。更に、スピーカ又は窓開口において生ずる回折を考慮することもまた可能である。これらの回折効果を正確に考慮することを可能にするために、回折は、周波数及び位相を考慮して特定の孔の幾何形状によって全ての音声路の総和によって計算されねばならない。これにより近似的には、低い周波数では入射角とは独立に全ての方向に伝搬が生じ、一方、高い周波数ではオーディオ信号の振幅は夫々の孔へに入る方向と出る方向との間の角度の関数である。近似式は計算上の費用を減少するために使用されうる。かかる式はまた、減衰の場合について上述されたように、同時に送信されうるか、又はアプリケーション又はユーザによって設定されうる。回折効果は周波数に依存するため、回折減衰を正確に計算すること

が可能であるためにはこの周波数への依存を考慮することが必要である。これを技術的に実現するには、決められたグループの遅延時間を有するフィルタを使用するか、又は信号を周波数帯域へ分割しそれらを個々に処理することが必要である。

図 4 に示されるように、この場合、スプリットフィルタ 10 によって分割を行うことができ、それに続き様々なアクチュエータ 11 によって処理が実行され、最後に処理された信号はマージフィルタ 12 によって再結合される。特に M P E G, A C 3, 又は A T R A C 信号の場合はこれらの処理は周波数ドメインで実行され、このために既にスプリットフィルタが設けられているため、M P E G, A C 3, 又は A T R A C 信号用の典型的なオーディオデコーダへ統合されえ、結果として追加的なスプリットフィルタを設ける必要はない。

更なるパラメータは信号の伝搬時間（遅延）である。ここでは原理的に、最初に耳に当たる音波が決定的に方向の認知に関与することが適用できる。路の長さが  $r$  であり、音の平均速度  $c$  が約  $340 \text{ m/s}$  であるとき、

$$\text{遅延}(r) := r / c$$

(9)

であることが成立する。

この場合、長さ  $r$  はスピーカと聴取者との間の最短距離ほど短くされうる。これは表現ユニットの中の記憶要件を減少させる。

音源と人間の鼓膜との間には、方向及び周波数に依存する伝達関数、或いは外耳関数と称される、が存在する。簡単に述べると、前方からの音は後方からの音とは異なって耳の筋肉によってフィルタされる。

角度  $x$  に位置決めされる仮想音源を角度  $z$  で設けられるスピーカによって放射することが所望であれば、外耳関数が考慮されるべきである。これは、仮想位置及びスピーカ位置の間の差分レベル信号が決定され、信号が適当にフィルタリングされることを要求する。

外耳関数は全ての人に対して同じではないため、特に良好な補正のためにユーザは様々な外耳関数から選択することが可能であることが考えられる。

ここではまた、フィルタはオーディオデコーダの周波数面の中のアクチュエータによって実現されうる。

実際のスピーカの位置は、仮想音響対象と実際のスピーカとの間の路の長さを決めるよう決定されねばならない。このために様々な方法が考えられる。従って、ユーザはメートル定規等を使用して夫々のスピーカ筐体の位置の空間座標を測定することができ、対応する距離データを表現回路へ中継する入力装置へ入力することができる。入力ここでは、適当な装置のキーボード又は遠隔制御装置を使用して実行されえ、また、適当であれば入力データを監視すること、又はユーザがディスプレイ装置又はビュー装置のスクリーン上の表示によって案内されることが可能である。

また、ユーザが距離を機械的に測定する必要がないように、1つ以上の指向性マイクロホンによってスピーカシステムを測定することが可能である。指向性マイクロホンからスピーカまでの距離は、この場合、スピーカを通じてパルスを有するテストシーケンスを再生し、伝搬時間を測定することによって決定されうる。個々のスピーカの角度は次に、指向性マイクロホンの指向性特徴によって決定されうる。するとスピーカ形態を自動的に測定することが可能である。特に、こ



(10)

の場合、マイクロホンを遠隔制御装置の中に統合することが自明である。

仮想の路の長さ全体は、次に仮想音響対象の位置と、上述のように、夫々のスピーカについて決定された位置から生成される。この場合、2つの位置に対して様々な表現の可能性が考えられる。従って、これは例えば、デカルト座標、即ち空間中の3つの方向全てにおける距離の指定、又は極座標、即ち距離の指定及び水平角、適当であれば垂直角の指定によって実行されうる。

殆どの場合にスピーカの位置が不変のままにされねばならない一方で、音響対象の仮想位置における変化は確かにしばしば生ずる。これは特にオーディオ信号がビデオ信号に伴って再生される場合に当てはまる。従って、例えば長編映画の場合、俳優又は車両はスクリーン上を移動したり、スクリーンから消えたりすることができ、従って空間的な位置を変化させうる。同様に、音声出力を有するコンピュータゲームでは、ゲーム参加者は例えばジョイスティックを使用してプレーヤによって動かされ、ゲーム参加者に割り当てられた音信号の再生はプレーヤによって指令又は変更される位置に従って適合されることが考えられる。

本発明は、例えばMPEG-4、MPEG-2又はAC3規格に従ってデジタルオーディオ信号を送信するだけでなく記録及び再生するために使用されうる。これは、例えばCDプレーヤ、DAB又はADR受信器による純粋なオーディオ信号再生、及び例えばDVDプレーヤ又はデジタルテレビジョン受像機におけるビデオ信号に従うオーディオ信号の再生でありうる。更に、この場合テレビ電話又はコンピュータゲームといった相互対話型システムの場合にも考えられる。

(11)

【図 1】

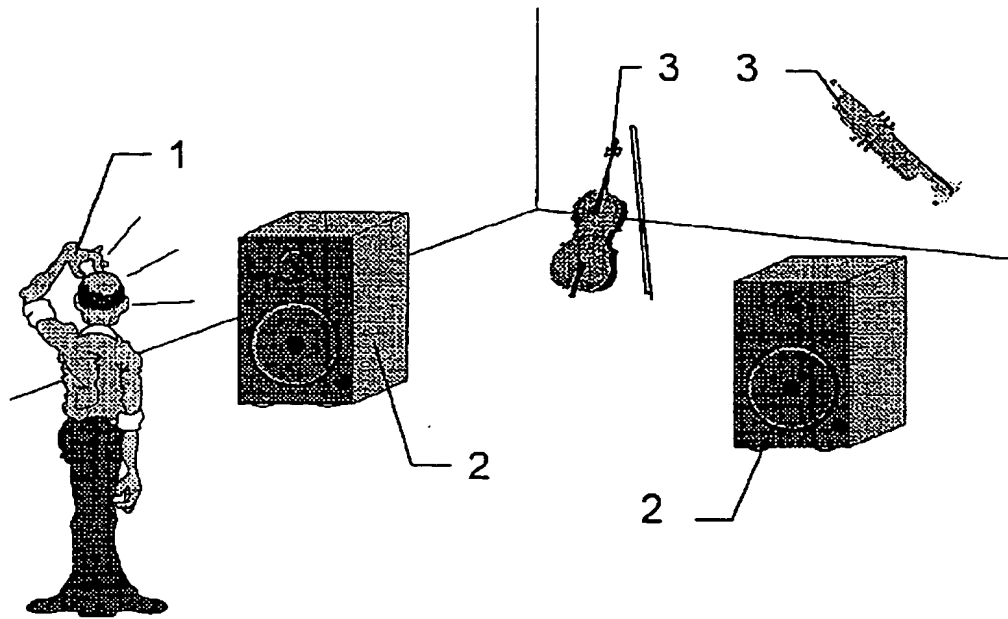


FIG. 1

【図 2】

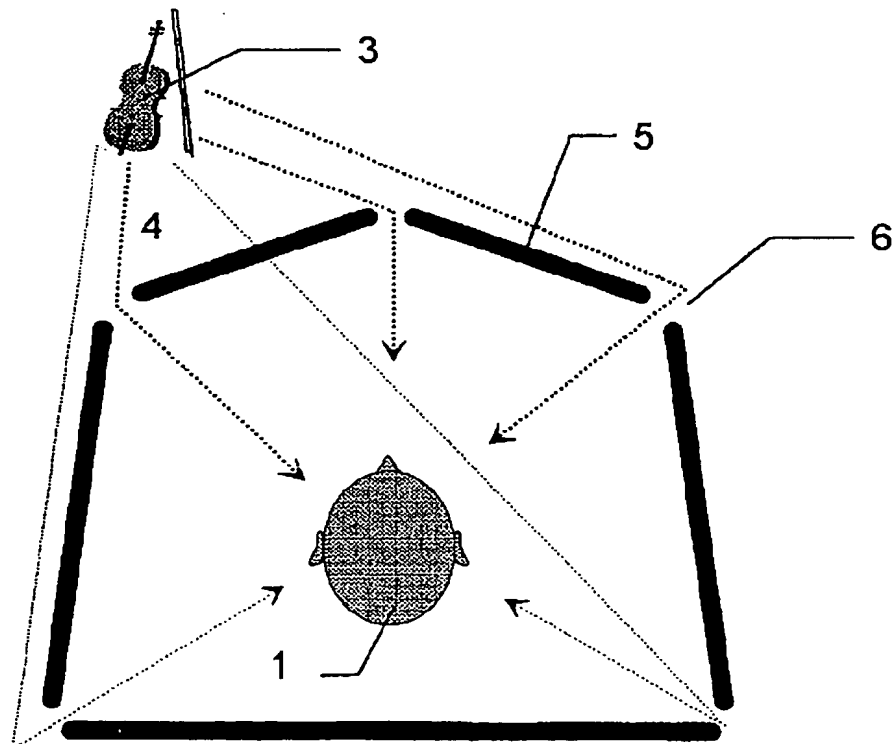


FIG. 2

(12)

【図 3】

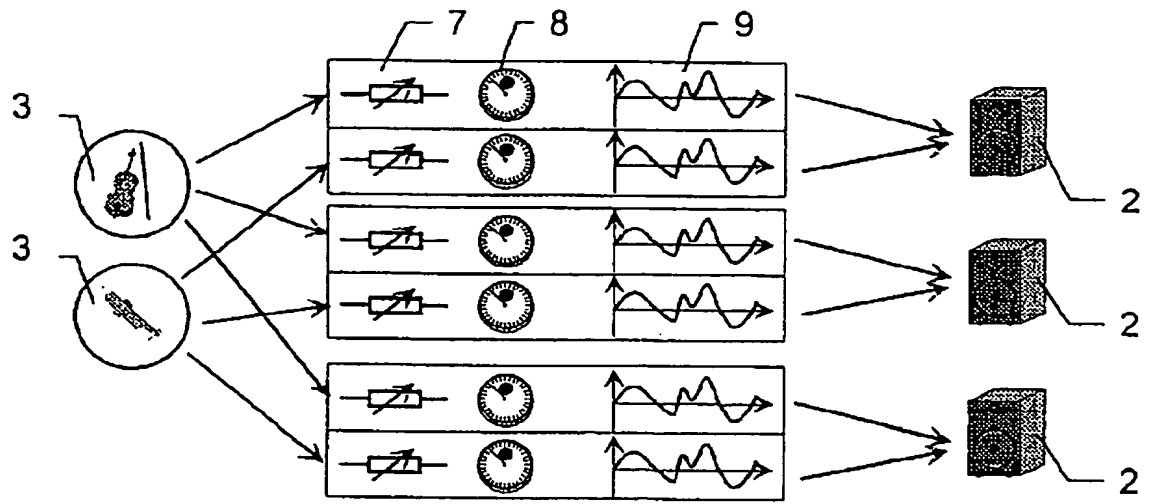


FIG. 3

【図 4】

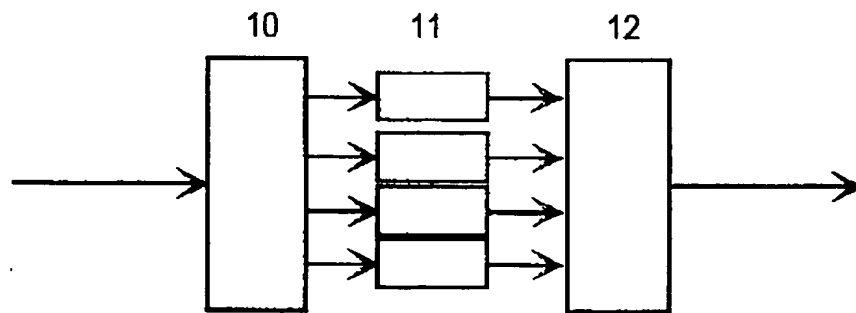


FIG. 4

(13)

【手続補正書】特許法第 184 条の 8 第 1 項

【提出日】平成 11 年 2 月 13 日 (1999. 2. 13)

【補正内容】

7. 音響対象のデータは、MPEG-4 規格に従って圧縮データストリームによって記憶及び／又は伝送されることを特徴とする、請求項 1 乃至 6 のうちいずれか 1 項記載の方法。

8. 音源をスピーカ上へ投射する装置であって、

上記音源は音響対象として解釈され、 $n$  の音響対象及び  $k$  のスピーカに対して  $n \times k$  のアクチュエータ (7, 8, 9) が設けられ、アクチュエータは上記スピーカのうちのいずれか 1 つを参照して音響対象の処理を実行することを特徴とする装置。

9. アクチュエータは、以下のユニット、即ち、

振幅整合のためのユニット (7) と、

異なる伝搬時間を補正するための時間遅延ユニット (8) と、

外耳関数を考慮するためのユニット (9) とのうちの少なくとも 1 つを含むことを特徴とする、請求項 8 記載の装置。

10. 上記パラメータの周波数依存性は上記アクチュエータによっても考慮され、信号はまずスプリットフィルタ (10) によって周波数帯域へ分割され、個々の周波数帯域は次に個々に処理され、続いて上記処理された周波数帯域はマージフィルタ (12) によって再結合されることを特徴とする、請求項 9 記載の装置。

11. 上記スプリットフィルタ及び／又は上記マージフィルタは、いかなる場合も存在するオーディオデコーダの一部であることを特徴とする、請求項 10 記載の装置。

12. 上記オーディオ信号と共に伝送された空間情報の項目及びスピーカの実際の位置から仮想音響対象と夫々のスピーカとの間の距離を計算する算術ユニットが設けられることを特徴とする、請求

項 8 乃至 11 のうちいずれか 1 項記載の装置。

(14)

13. 上記夫々のスピーカの位置及び／又はパラメータを考慮するための数学的関数が記憶されるべきメモリが設けられることを特徴とする、請求項8乃至12のうちいずれか1項記載の装置。

14. 上記スピーカの位置を測定するために使用される1つ以上の指向性マイクロホンが設けられることを特徴とする、請求項8乃至13のうちいずれか1項記載の装置。

15. 上記指向性マイクロホンは遠隔制御装置の中に統合されることを特徴とする、請求項14記載の装置。

(15)

【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 97/05902

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 H04S1/00

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 H04S H04N H04R G10H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 81 03407 A (P.F.BRUNEY) 26 November 1981	1,2
Y	see page 1, line 2-10	4
A	see page 2, line 18 - page 4, line 10	3,5,6,8,12
	see page 4, line 29 - page 8, line 3	
	see page 11, line 22 - page 12, line 24	
	see page 15, line 17 - page 29, line 3	
Y	WO 91 20167 A (NORTHWESTERN UNIVERSITY) 26 December 1991	4
A	see page 1, line 1-3	8-11
	see page 7, line 5 - page 11, line 29	
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.  
 "S" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 March 1998

Date of mailing of the international search report

26/03/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2  
 NL - 2200 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zanti, P

(16)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 97/05902

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>GB 2 151 439 A (DEUTSCHE POST) 17 July 1985</p> <p>see page 1, line 50-73  see page 1, line 130 - page 2, line 24  see page 2, line 54-81  see page 3, line 5-92  see page 4, line 40-65  see page 4, line 85 - page 5, line 14  see page 7, line 30 - page 8, line 25</p>	<p>1-3,6,  8-12,14,  15</p>
A	<p>EP 0 036 337 A (MATSUSHITA) 23 September 1981</p> <p>see page 1, line 1-4  see page 7, line 1 - page 18, line 2</p>	1,8
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN  vol. 96, no. 6, 28 June 1996  &amp; JP 08 050479 A (MATSUSHITA), 20 February 1996,  see abstract</p>	1,3,8,13
A	<p>WO 96 20567 A (CIRRUS LOGIC) 4 July 1996</p> <p>see page 1, line 5-8  see page 1, line 11-29  see page 5, line 21-30  see page 11, line 20 - page 13, line 10</p>	1,7

(17)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/EP 97/05902

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 8103407 A	26-11-81	AU 7374581 A EP 0052144 A	07-12-81 26-05-82
WO 9120167 A	26-12-91	US 5235646 A AU 8222691 A CA 2085480 A	10-08-93 07-01-92 16-12-91
GB 2151439 A	17-07-85	DE 3413181 A FR 2556914 A JP 60248099 A SU 1513636 A US 4618987 A	27-06-85 21-06-85 07-12-85 07-10-89 21-10-86
EP 36337 A	23-09-81	JP 1579018 C JP 2003600 B JP 56132100 A JP 1042200 B JP 1574065 C JP 57009200 A JP 1761932 C JP 4032600 B JP 57024200 A JP 57064000 A US 4524451 A	13-09-90 24-01-90 16-10-81 11-09-89 20-08-90 18-01-82 28-05-93 29-05-92 08-02-82 17-04-82 18-06-85
WO 9620567 A	04-07-96	EP 0799551 A	08-10-97



---

フロントページの続き

(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**